

様式 C-19

科学研究費補助金研究成果報告書

平成 22 年 6 月 1 日現在

研究種目： 若手研究 (B)

研究期間： 2007～2009

課題番号： 19730171

研究課題名 (和文) 海上輸送産業における市場構造と価格形成に関する研究

研究課題名 (英文) A study on market structure and pricing behavior in the maritime shipping industry

研究代表者

手塚 広一郎 (TEZUKA KOICHIRO)

福井大学・教育地域科学部・准教授

研究者番号：90323914

研究成果の概要 (和文) : 本研究は, 海上輸送産業に関して 3 つの観点から検討を行った. 第 1 に, 定期船市場における市場構造の変化について CAPM の時変的な β を推定し, それを政策と関連付けて検証した. 第 2 に, 不定期船市場のスポット運賃と先物・先渡し価格の形成について, 海運サービスの性質を考慮したモデル分析を行った. 第 3 に, 海上輸送産業に関連して, 港湾のガバナンスのあり方についてについてモデルと PFI の事例を用いて検討した.

研究成果の概要 (英文) : This study consists of three parts. First part of the study observes changes of the Japanese liner shipping markets by using time varying CAPM β . The second is to construct models to explain the determinants of spot and future/forward prices in tramp shipping markets. The third is to examine the effect of governance structure on ports by using simple models and case studies.

交付決定額

(金額単位: 円)

	直接経費	間接経費	合 計
2007 年度	800,000	0	800,000
2008 年度	600,000	180,000	780,000
2009 年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総 計	1,900,000	330,000	2,230,000

研究分野: 社会科学

科研費の分科・細目: 経済学・応用経済学・産業組織論

キーワード: 交通経済学, 海上輸送産業, 定期船市場, 不定期船市場, CAPM, スポット運賃, 先物・先渡し価格, 港湾, ガバナンス

1. 研究開始当初の背景

本研究は, 海上輸送産業に焦点をあててその市場構造と価格形成に関して検討を行うものであり, 以下の 3 つの内容から構成される. 第 1 に, 定期船市場における市場の変化とそれによる市場リスクへの影響に関するもの,

第 2 に, 不定期船市場におけるスポット運賃, 先物・先渡し価格などの形成に関するもの, そして第 3 に, これら海上輸送産業のインフラ施設である港湾のガバナンスのあり方に関する研究である. 以下, 順に研究の背景を述べる.

(1) 定期船市場に関する研究の背景

数多くの文献が指摘するように、1980年代から現在に至るまで、定期船市場における市場構造は、大きく変化している。この変化をもたらした要因としては次の点があげられる。第1に、米国における2つの海運法、すなわち1984年米国海運法および1998年海運改革法の発効による影響である。第2に、1984年米国海運法発効以降の航路安定化協定やグローバル・アライアンスの形成などのような競争の安定化を意図した企業間の協調行動が展開したことである。さらに、第3として、主要な企業間の合併があげられる。1964年以降の6社体制が1999年までに3社に集約された。第4に、海運企業の事業内容の変化が考えられる。例えば、近年のSCMの発展に伴う3PLへの参入などで示されるように、海運企業がよりロジスティクスへの対応を強め、垂直的なプロセスへの関与の度合いが高まっている。

このような市場構造の変化は、集中度やHHI（ハーシュマン・ハーフィンダール指数）などを用いて定量的な把握が行われ、それによる市場成果が評価されている。本研究においても、定期船市場における市場環境の変化を定量的に把握し、その市場成果の評価を試みた。

(2) 不定期船市場に対する研究の背景

不定期船市場における運賃・価格形成の研究に関しても、定期船市場と同様に、多くの研究が蓄積されている。このような蓄積の背後には、変動の激しい不定期船市場のスポット運賃をどのように予想して管理するか、という問題がある。加えて、ここ数十年にわたって金融工学やそれに伴うデータ分析の水準は急激に向上したこと、海運の分野においても、長期用船契約に基づく運賃変動リスクへの対応だけではなく、バルティックの取引所におけるBIFEX(Baltic International Future Trade Index)やFFA(Forward Freight Agreement)などを用いた先物・先渡し取引（フューチャーズ・フォワード）も進んでいることなども当該研究進展の背景としてあげられる。とりわけ、タンカー市場においては、近年の石油価格の急激な上昇と下落を背景として、こうした取引が著しく増加しているようである。

このような取引の進展に伴い、スポット運賃や先物・先渡し価格の形成の問題とおおよそそれらを用いたリスク管理を行うことの技術的な水準も向上しているようである。本研究では、こうした背景から、不定期船市場におけるスポット運賃と先物・先渡し価格について検討を行った。

(3) 港湾のガバナンスに関する研究の背景

海上輸送産業において最も重要なインフラとして港湾があげられる。近年、この港湾をはじめとした民間の活用についての研究が国内外で進展している。そこで、最終報告書においては、上記2つのテーマに加えて本研究の内容も加えた。

港湾のガバナンスや所有形態などの議論としては、Everett(2003)がある。彼女が指摘するように、世界各国行われてきた港湾の民営化は次のようなことが期待されて実施されたものである。すなわち、民営化のプロセスのなかで、事業における効率性が高まり、コストが下がり、結果として港湾の競争力が高まるというものである。民営化に限らず、民間部門の整備・運営への参画は、こうした競争力を高めるということに、直接・間接的に関係するかもしれない。ある種の民営化や民間参画が、常に効率性を高めるというわけではない。Chenon(2008)がサーベイするように、公共と民間の港湾オペレータの生産性の比較においては、民間参画の優位性を支持するものと、必ずしもそうでないものとの文献が拮抗している。後者については、所有の違いというよりはむしろ競争状態の方が生産性に影響を与えることを示唆している。

さらに、わが国における港湾の整備・運営に民営化や民間の参画という点に関しては、寺田(2005)およびTerada(2002)などにおいて検討されている。寺田(2005)では、港湾の整備・運営において部分的な民営化とランドロード型の港湾管理についての検討がなされている。あわせて、香港の港湾開発の事例を取り上げて、政府とターミナルオペレーターとの間での役割分担についての紹介している。この中で、香港特別行政府とターミナルオペレーターとの間での港湾建設のタイミングと施設の規模が協議できるということに触れ、需要とリンクした港湾整備の可能性についても指摘している。

実際、港湾の効率性や競争力については、ターミナルオペレーターの役割は大きい。周知のように、港湾管理を管理する運営の主体がそれぞれ存在する。日本では、港湾管理者や埠頭公社および民間のメガオペレーターなどに運営が行われている一方で、世界各国の港湾でコンテナの運営業務を行うメガターミナルオペレーターが存在する。

そこで本研究においても、これらの問題意識のもとで、港湾における所有と運営およびそのガバナンス構造の違いが、どのような影響を与えるかに焦点をあてて検討を行った。

2. 研究の目的

次に、定期船市場、不定期船市場および港湾のガバナンスのそれぞれについて、研究の目的について述べる。

(1) 定期船市場に関する研究の目的

この研究では次のような検討を行う。まず、1980 年から 2006 年までの定期船市場（厳密には定期船市場で運営を行っている企業）の市場リスク、すなわち当該企業に対するリスク、がどのように変化したか、について CAPM (Capital Asset Pricing Model) の β の変化を観察する。そのために、本研究では、カルマンフィルターを使って時変的なシステムティック・リスク β のパス（推移）を推定した。

次に、時変的な β の推移と定期船市場での市場環境の変化とを対応させて、 β が市場の競争環境を反映するかについていくつかの解釈を与えた。具体的には、米国の海運法発効に伴う競争環境の変化やアライアンスのような企業間の協調行動と β の推移との対応関係について観察した。

さらに、市場の競争環境と β の関係の検討に加えて、ロジスティクスや SCM などの環境変化が定期船市場を有する企業のリスク構造に与える影響についても解釈も行った。これらの検討を行うことで、海上輸送産業の定期船市場における市場成果を評価することが本研究の主たる目的である。

(2) 不定期船市場に関する研究の目的

不定期船市場に関しては、金融取引の進展に伴い、スポット運賃や先物・先渡し価格がどのように形成されるかという問題を検討することが主たる目的である。スポット運賃や先物価格を検討する際、ここでは 2 つの機能に着目した。ひとつは価格発見の機能である、もうひとつはリスク管理の機能である。

ところで、海運におけるスポット運賃や先物・先渡し価格の形成などを議論するにあたっては、次の点に留意する必要がある。それは、海運には伝統的なテキストブックで言及されるように「即時性」という性質があるということである。この性質を考慮すると、先物契約に関する既存契約の価格形成の議論をそのまま適用ができない、という問題がある。

本研究では、この問題をふまえて、海運とりわけ不定期船市場におけるスポットと先物・先渡し取引を念頭に置いた価格形成に関して、既存研究の枠組みについて説明を行い、海運における「即時性」という性格が存在することによって、先物・先渡し契約に関する既存研究の枠組みでは、なぜ十分に適用できないかを検討した。その上で、不定期船市場における特性を織り込み、かつ（需給）均衡を考慮した、スポット・フォワード運賃（用船料）価格形成モデル・ビルディングを行った。

(3) 港湾のガバナンスに関する研究の目的

港湾のガバナンスに関しては、かつては公営か民営かの二分法で議論されることが多かった。しかし、最近の議論では、こうした単純な二分法で議論を行うだけでは不十分であり、従来型の公共部門の直接的な供給・公共かと完全な民間供給・民営化との間にいくつかの段階が存在することが指摘されるようになった。近年用いられるようになった PFI (Private Finance Initiative) もそのひとつである。実際、これら 2 つの極の間にはさまざまな形がある。

これらを整理するひとつの方法は、ガバナンスに焦点をあてて、当該の資産をだれが保有し、それをいかなる目的で、どのような主体が管理運営するか、ということであり、本研究ではこのような整理を行うことを目的とする。

ところで、わが国で社会資本に対してコンセッション契約のスキームは、PFI のひとつのカテゴリーに該当する。1999 年の PFI 法（民間資本等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律）によって公共施設の整備に対して民間が参画することが可能になった。本研究では、特にこの PFI に焦点をあてた。

交通インフラに対する PFI の適用に関して言えば、コンテナターミナルに PFI で実施される事例がいくつか存在する。その中のひとつが、北九州にあるひびきコンテナターミナルであった。このプロジェクトは港湾設備の整備に対する民間の活用という見地から、強い期待があった。しかしながら、この事業は現在 PFI で行われておらず、公共化されている。そうであるならば、コンセッション契約にもとづくガバナンス構造の下での交通インフラの整備には、どのような合理性があり、その一方でどのような検討すべき課題が残されるのであろうか。

本研究はこのような問題意識のもとで簡便なモデルと事例分析をもとにいくつかの検討をおこなった。

3. 研究の方法

研究の方法については、次のような形で行った。

(1) 定期船市場の変化と時変的な β の推定
上記の研究の目的の(1)で述べたように、本研究では、CAPM の β と市場の競争的な環境との関係をモデルの上で表現した上で、わが国の定期船市場を対象に時変的な β を推定しその観察を行った。その際、 β の推移の解釈をするために、1990 年 1 月から 2006 年 12 月までのサンプル期間を、大まかに 3 つに分割した。

- I) 1980 年から 1990 年ごろまで
- II) 1990 年ごろから 1998 年まで
- III) 1998 年から 2006 年まで

競争の促進・活発化と企業間の協調という見地から、これらの期間は次のように説明される。第Ⅰ期は、1984 年米国海運法の発効によって定期船市場において激しい競争が促された時期である。その後、第Ⅱ期においては、航路安定化協定やグローバル・アライアンスの形成などの企業間の協調行動が発生・展開した。第Ⅲ期は 1998 年の米国海運改革法の影響などがあげられる。

それぞれの期間に対して、 β の動きは次のようになると予想される。米国海運法と海運改革法が定期船市場の競争促進の効果を有するならば、第Ⅰ期と第Ⅲ期には β が増加することが予想される。それに対して、1990 年代以降の海運同盟にとってかわった航路安定化協定などの企業間の協調行動、アライアンスの形成や企業の合併などが、市場の安定化に対して効果を発揮すれば、これらの値は減少すると考えられる。

総じて、第Ⅰ期は β が増加し、第Ⅱ期は減少していくと考えられる。ただし、第Ⅲ期は、海運改革法による競争促進の影響とグローバル・アライアンスの形成や合併による競争の安定化双方の影響があるため、 β の増加・減少の双方の可能性が予想される。

(2) 不定期船市場における価格形成

金融先物運賃の取引は、前述のように 2 つの機能を持つとされる。ひとつは価格発見の機能であり、もうひとつはリスク管理の機能である。とりわけ前者の価格発見の機能に関していえば、先物の価格と実現する価格の比較において、将来生起するであろうスポット運賃を予測するための指標となりうる。

不定期船市場における金融先物には、海運サービスの持つ「即時性」ないしは「貯蔵不可能性」という性質によって通常先物価格理論の適用が困難であるという指摘がある。これに関連して、Kavussanos and Nomikos (1999, 2000) は、「貯蔵不可能性」によってキャリー・コストの関係が成立しないがゆえに、不定期船ないしはタンカー市場におけるスポット運賃と先物価格との比較において、先物価格がスポット価格との間にはバイアス（乖離）が存在しないという仮説（これを unbiasedness 仮説と呼ぶ）を提示し、それをもとに実証分析を行っている。彼らは、スポット運賃と先物価格について BIFFEX を対象として、価格発見機能についての検討を行っている。彼らは、1 ヶ月ないしは 2 ヶ月の先物取引であれば、スポット運賃と先物価格との間にバイアスがない可能性、つまり unbiasedness 仮説が成立している可

能性を示唆している。

こうしたモデルの設計に問題に対しては Bessembinder and Lemmon (2002) によって行われている。彼らは「貯蔵不可能性」のある財に関してのスポット価格と先物価格の形成についてモデルを設け、この性質を持つ電力価格を対象に数値計算を行った。本研究では、このモデルを援用・展開させながら、それを海運の不定期船・タンカー市場に当てはめて観察を行い、あわせて簡便な数値計算などを行った。

(3) 港湾のガバナンスのあり方

本研究では、上記の問題意識のもとで、港湾ガバナンスに関しては、社会資本の整備運営方式である港湾 PFI のガバナンスに着目し、簡単なモデルを用いて民間活用に関するいくつかの論点を抽出した。特に、港湾におけるひびきコンテナターミナルの PFI の事例に注目しながら、交通インフラの整備・運営における公共と民間の関係についてのいくつかの論点を整理した。

4. 研究成果

研究成果については以下の通りである。

(1) 定期船市場に関する研究の成果

1980 年から 2006 年にいたるまでのカルマンフィルターによって推定された時変的な β の推移（パス）を図 1 に示す。この図の実線部が推定された β のパスを表す。上下 2 つの破線部分は 二乗平均平方根誤差（Root Mean Square Error）を示したものであり、予測された β のパスの誤差の範囲を示すものである。この図 1 から以下のようないくつかの解釈を得ることができる。

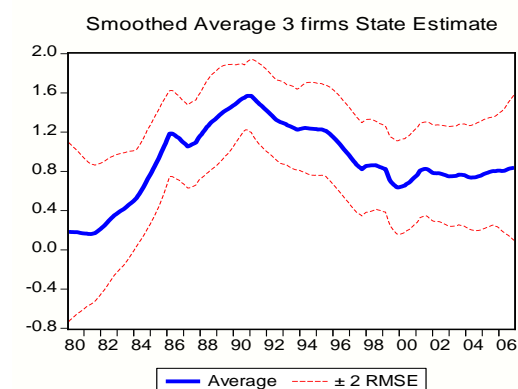


図 1：海運大手 3 社平均の（日本郵船，大阪商船三井，K-Line）時変的な β の推移

第Ⅰ期の 1980 年から 1990 年ごろまでは、米国海運法の影響と海運同盟の弱体化などの要因が作用して、競争が激しくなった時期

と、図1で示される β の上昇傾向の時期とが一致している。極めて強い条件のもとではあるものの、この結果は、上記で予想された状態と整合的であるといえる。

第Ⅱ期の1990年ごろから1998年まででは、航路安定化協定をはじめとした企業間の協調行動とグローバル・アライアンスの形成などが、定期船市場の安定化に寄与した側面があり、それゆえに β の値が減少したということが示唆された。

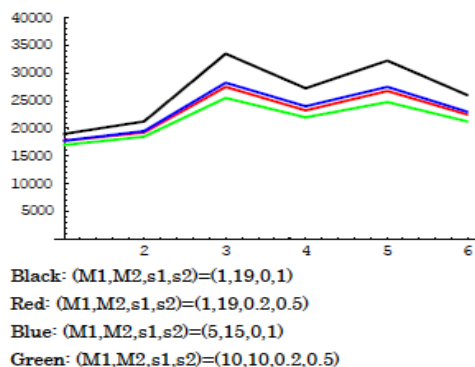
第Ⅲ期の1999年以降においては、海運改革法による競争の促進とアライアンスによる企業間の協調と市場の安定化の効果が相殺されて、 β が横ばいになっているとも解釈できる。これらの結果は、きわめて大まかではあるものの、予想される定期船市場の市場環境と一致する。結果として、競争の活発化の程度と日本の船会社の β の間には、何からの関係がある可能性は示唆された。なお、この成果は、Tezuka(2008)によって公表するとともに、2008年度の日本海運経済学会にて報告を行った。あわせてこの内容を展開させた論文を2010年6月時点で、関連する学術誌に投稿している。

(2) 不定期船市場に関する研究の成果

定期船市場におけるunbiasedness仮説については、手塚・石坂(2006)の内容を展開させて、Ishizaka, Tezuka and Ishii(2007)などにおいて均衡価格を導出した。次に、それもとにして需要の不確実性下でのスポット運賃と先物価格との間にバイアスが存在することを確認するために数値計算も行った。

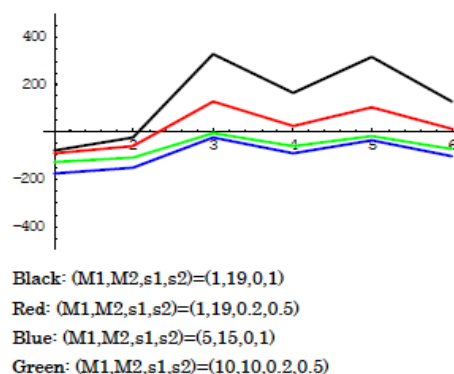
図2は、先物とそのリスクプレミアムの曲線を示したものである。この図からは、企業の分布によって差はあるものの、各期においてプレミアムが存在していることが見て取れる。

5-5. Futures Curves



先物曲線

5-6 Futures Premiums



先物プレミアム曲線

図2 先物曲線と先物プレミアム曲線

この図2などからも示されるように、結果として、短期的な見地からは 前述の Kavussanos and Nomikos (1999, 2000) の提示する unbiasedness 仮説が必ずしも常に支持されるものではないことが示唆される。

そこで、本研究ではバイアスの存在を説明するために、Tezuka and Ishii (2008) では、非協力ゲームの枠組みを用いて海運のスポット・先物価格の決まり方についての検討を行った。そのなかで、企業が戦略的に行動する状況の下導出された Nash 均衡では、マークアップが発生する可能性が示唆された。

(3) 港湾に関する研究の成果

港湾のガバナンスに関しては、Tezuka (2009) および手塚 (2009) において成果を公表した。内容は、次のとおりである。

まず、PFI によって整備・運営を実施したひびきコンテナターミナルについていくつかの事実の確認を行い、その上で、PFI によって保有された施設が公共化に至った経緯および、その性質の変容について簡単に整理した。

次に、民間の参画に関連して手塚・安田 (2005) において示したモデルを援用および若干の拡張を行った。その上で、モデルの帰結に対していくつかの新たな解釈を加え上記の PFI および港湾・交通インフラにおける民間参画の可能性と留意点について検討を行った。

これらの検討の結果、結果、ひびきコンテナターミナルの事例にのみ着目するという意味で、きわめて限定的な議論ではあるものの、PFI による民間の事業実施が公共化と比べて常に合理性を有するわけではないことを示唆した。とりわけ、交通インフラに関してはそれが適用される可能性があることなどが示唆された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 6 件)

①手塚広一郎, 港湾間競争における諸論点外の課題: 若干の検討, 運輸と経済, 査読無, 第 70 巻 3 号, 2010, p.23-31

②手塚広一郎, 港湾の整備・運営とガバナンス構造: 若干の覚え書き, 国民経済雑誌, 査読無, 第 200 巻 1 号, 2009, p.15-30.

③ K.Tezuka, Private participation in port facilities: the case of Japanese PFI container terminal project, *Proceedings of 2009 International Conference on Shipping, Port and Logistics Management*, Inha University, Korea, 査読有, 2009, CD-ROM.

④ K.Tezuka and M.Ishii, Strategic behavior and the determination of spot prices in shipping freight markets: A game theoretical approach, *Proceedings of IAME 2008 Conference*, Dalian, China, 査読有, 2008, CD-ROM,

⑤ K.Tezuka, Systematic risk and competitive environment in the Japanese shipping industry, *Proceedings of 2008 International Conference on Shipping, Port and Logistics Management*, Kainan University, Taiwan., 査読有, 2008, p.271-278.

⑥ M.Ishizaka, K.Tezuka and M.Ishii, A study on shipping freight futures curves in an equilibrium market model, *Proceedings of IAME2007 Conference*, Athens, Greece, 査読有, 2007, CD-ROM.

〔学会発表〕(計 1 件)

①手塚広一郎, わが国定期船市場における競争環境の変化と市場リスクへの影響, 日本海運経済学会, 関西大学, 2008 年 10 月 17 日.

〔図書〕(計 1 件)

手塚広一郎他, 弘文堂, 高校生のための大学の授業; 学問から見る企業のかたち, 第 5 章, 259 ページ (p 143-153) .

〔産業財産権〕

○出願状況 (計 0 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

国内外の別:

○取得状況 (計 0 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年月日:

国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等 該当なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

手塚 広一郎 (TEZUKA KOICHIRO)
福井大学・教育地域科学部・准教授
研究者番号: 9 0 3 2 3 9 1 4

(2) 研究分担者

該当なし

(3) 連携研究者

該当なし